Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Région du Pacifique

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis scientifique 2015/007

CARACTÉRISATION DES EFFETS DES PÊCHES SUR LES COMPOSANTES IMPORTANTES DE L'ÉCOSYSTÈME DE LA RÉSERVE NATIONALE MARINE DE FAUNE PROPOSÉE AUX ÎLES SCOTT

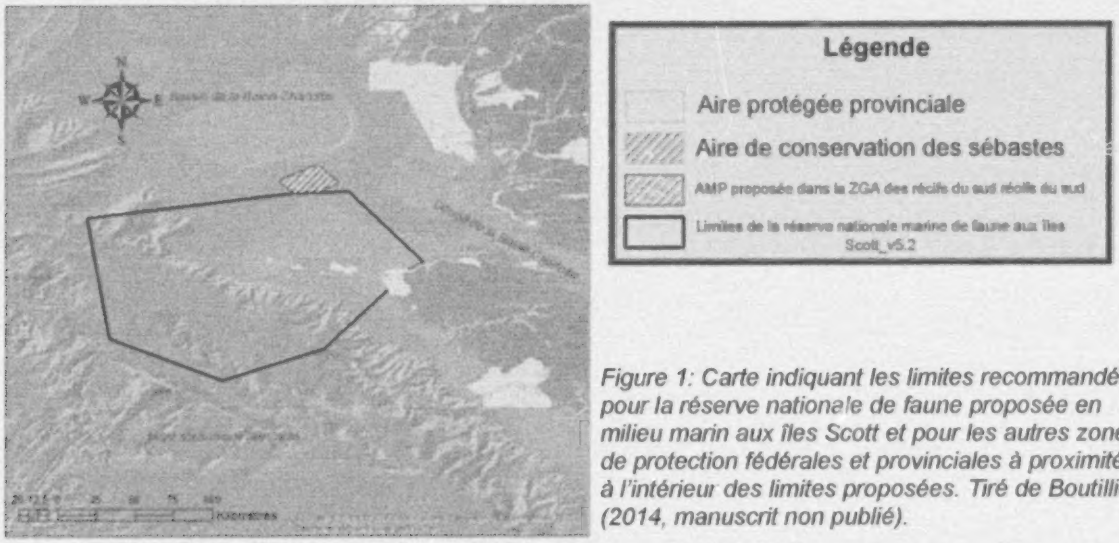

Figure 1: Carte indiquant les limites recommandées pour la réserve nationale de faune proposée en milieu marin aux îles Scott et pour les autres zones de protection fédérales et provinciales à proximité ou à l'intérieur des limites proposées. Tiré de Boutillier (2014, manuscrit non publié).

Contexte

La Loi sur les océans et la Stratégie sur les océans du Canada exigent que Pêches et Océans Canada (MPO) dirige l'élaboration et la mise en œuvre d'une approche écosystémique de précaution, intégrée et durable, en matière de gestion des océans. En vertu de cette obligation, le Programme des océans coordonne les efforts déployés au sein de Pêches et Océans Canada et d'autres organismes fédéraux et provinciaux en vue de mettre en place des réseaux biorégionaux d'aires marines protégées dans la région du Pacifique et de contribuer aux approches de gestion écosystémique intégrée aux échelles régionale et nationale. Dans la région du Pacifique, ces efforts sont coordonnés par une équipe conjointe fédérale-provinciale appelée Équipe du réseau d'aires marines protégées.

La première réserve nationale marine de faune qui est proposée pour contribuer au réseau est la réserve nationale marine de faune aux îles Scott. Les mandats ministériels engagent le MPO à gérer les impacts anthropiques, y compris la pêche, de manière à assurer l'utilisation durable, la conservation de la biodiversité, la protection de la productivité des pêches commerciales, récréatives et autochtones, ainsi que la protection des espèces en péril. Les pouvoirs juridiques de ce mandat sont tirés de la Loi sur les pêches, de la Loi sur les océans et de la Loi sur les espèces en péril (LEP) et des accords internationaux ratifiés, comme la Convention sur la diversité biologique et la Résolution 61/105 de l'Assemblée générale des Nations Unies (UNGA).

Bien qu'Environnement Canada (EC) soit l'organisme responsable de la création des réserves nationales de faune, Pêches et Océans Canada (MPO) conserve l'autorité réglementaire pour la gestion des pêches au sein des réserves nationales de faune. Par conséquent, en consultation avec EC, la Direction de la gestion des écosystèmes (Programme des océans) et la Gestion des pêches du MPO ont demandé à la Direction des sciences de donner un avis sur l'ampleur et la nature des risques découlant des activités de pêche

commerciale sur les oiseaux de mer, leur habitat, le fonctionnement de l'écosystème et les propriétés des communautés dans la réserve nationale marine de faune proposée aux îles Scott. L'information et les avis qui seront reçus à la suite de cette demande serviront à guider l'élaboration d'un plan de gestion intégrée des écosystèmes pour la réserve nationale de faune aux îles Scott, à déceler les insuffisances d'information et les besoins en matière de recherche pour comprendre les interactions entre les pêches et les oiseaux de mer dans la zone géographique de la réserve nationale de faune, et contribueront de façon plus générale au développement d'un réseau d'aires marines protégées dans la biorégion du plateau nord du Pacifique.

Le présent avis scientifique découle de la réunion des 6 et 7 août 2014 portant sur la Caractérisation des effets des pêches sur les espèces valorisées, l'habitat et les composantes de l'écosystème de la réserve nationale marine de faune proposée aux îles Scott. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le Calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

SOMMAIRE

- La réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott est créée afin de protéger l'habitat marin de la colonie d'oiseaux de mer la plus vaste et la plus variée du Canada pacifique. Environnement Canada (EC) est responsable de la création des réserves nationales de faune, tandis que Pêches et Océans Canada détient l'autorité réglementaire en matière de gestion des pêches au sein des réserves nationales de faune.
- Une évaluation a été effectuée des données, des renseignements et des analyses disponibles et nécessaires pour appuyer les évaluations qualitatives et quantitatives des risques écologiques des activités de pêche commerciale dans la réserve nationale de faune proposée en milieu marin aux îles Scott. L'évaluation a été conçue au moyen d'un cadre d'évaluation des risques pour les écosystèmes (CERE) élaboré pour appuyer la planification spatiale du milieu marin dans les eaux du Pacifique par le MPO (MPO 2012). Le CERE comprend une approche basée sur les séquences des effets (SE) pour évaluer les agents de stress sur les composantes importantes de l'écosystème (CIE).
- L'évaluation donne des exemples concrets des conséquences écologiques découlant de la pêche commerciale et du niveau d'exposition de la pêche commerciale sur les CIE représentatives des espèces, de l'habitat et des propriétés des communautés et des écosystèmes qui ont été sélectionnées pour être évaluées en se basant sur les objectifs proposés pour la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott (EC 2013).
- Les activités de pêche qui pourraient avoir un effet sur les CIE, comme l'illustre l'approche basée sur les SE, se déroulaient traditionnellement et se déroulent toujours dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott. Les agents de stress provenant de ces activités comprennent la mortalité directe chez les oiseaux de mer (CIE relatives aux espèces), la perturbation mécanique et la décantation des sédiments remobilisés dans les habitats physiques et biogéniques soutenant les oiseaux de mer ou leurs proies essentielles (CIE relatives à l'habitat) et les modifications à la dynamique du réseau alimentaire par la mise à disposition de sources de nourriture de remplacement résultant du rejet d'appâts, de prises non ciblées et de déchets, et des autres pratiques de pêche (CIE relative aux propriétés des communautés et des écosystèmes).
- Les données sur les prises accessoires d'oiseaux de mer, d'invertébrés et d'espèces de poissons non commerciales sont recueillies de façon irrégulière dans les pêches gérées par le MPO. Le secteur des poissons de fond est relativement riche en information puisque des mécanismes sont en place afin de recueillir des données sur les prises accessoires, y compris celles des oiseaux de mer, à titre de condition de permis, bien que le recensement des espèces capturées sous forme de prises accessoires soit limité et qu'il profiterait de l'élaboration de méthodes et d'outils de recensement appropriés. D'autres secteurs (saumon, invertébrés et

poissons pélagiques) n'ont pas d'exigences en matière de rapports ou n'ont pas établi de protocole de collecte des données normalisé pour les prises accessoires et sont, par conséquent, pauvres en renseignements.

- Aucun des programmes relatifs aux prises accessoires capturées dans le cadre d'activités de pêche commerciale ne fournit de renseignements sur les prises accessoires de façon régulière à l'échelle des espèces ou de la population. Par conséquent, une évaluation des risques résultant des conséquences des prises accessoires sur les CIE relatives aux espèces dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott ne peut être menée pour le moment. Il est recommandé que l'on dresse la liste des renseignements disponibles sur l'exposition aux prises accessoires et ses conséquences sur la mortalité directe des espèces capturées sous forme de prises accessoires.
- Le recensement des oiseaux de mer et des autres organismes capturés sous forme de prises accessoires (p. ex., les poissons et les invertébrés) lors de toute activité de pêche constitue un préalable à une évaluation complète du CERE dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott. Cependant, le recensement approprié des espèces capturées sous forme de prises accessoires, au-delà des espèces de poissons bien connues, est une importante lacune en matière d'information sur les pêches gérées par le MPO dans la région du Pacifique. Afin de combler les lacunes concernant les données sur les prises accessoires capturées dans le cadre des activités de pêche commerciale, il est nécessaire d'élaborer un protocole normalisé pour la collecte des données sur les prises accessoires (lieu, date, nombre), ainsi que des méthodes et des outils pour appuyer le recensement des espèces ou de la population, le cas échéant, et des systèmes pour gérer les données sur les prises accessoires. L'élaboration de ce protocole de collecte et d'outils de soutien pourrait être fondée sur les besoins en matière de données d'autres organismes assumant des responsabilités quant à la planification spatiale et la gestion du milieu marin.
- L'évaluation de l'exposition aux agents de stress et les conséquences des agents de stress découlant des activités humaines peuvent être pertinentes à l'échelle de la population pour les CIE relatives à certaines espèces, car le risque n'est peut-être pas partagé de façon égale parmi les populations. Les CIE relatives à certaines espèces comprennent des populations distinctes à l'intérieur ou à proximité de la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott, et les CIE relatives à d'autres espèces comprennent des populations panpacifiques ou mondiales d'oiseaux de mer plus vastes. Il est recommandé que les CIE relatives aux populations au sein d'une espèce soient déterminées, s'il y a lieu, pour la réalisation d'une évaluation complète des risques pour les écosystèmes.
- Les risques associés à la perturbation mécanique et à la décantation des sédiments remobilisés sur les CIE relatives aux habitats physiques et biogéniques dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott sont probablement limités aux propriétés benthiques qui soutiennent d'importantes espèces de proies des oiseaux de mer. Ces risques n'ont pas été évalués puisqu'il existe des lacunes en matière d'information concernant le recensement approprié des espèces de proies, comme les sébastes juvéniles (et leurs habitats), dans les études sur l'alimentation des oiseaux de mer et dans les programmes relatifs aux prises accessoires capturées dans le cadre d'activités de pêche, sur l'importance d'avoir différentes espèces de proies pour les oiseaux de mer au sein de la réserve nationale de faune en milieu aux îles Scott, particulièrement sur le plan des événements critiques du cycle biologique, tels que la survie après le premier envol et les répercussions des engins de pêche sur les différents types de fond. La recherche se poursuit afin de cibler les types d'habitat importants pour le lançon du Pacifique (*Ammodytes hexapterus*), qui est une espèce de proie importante pour les oiseaux de mer (et pour d'autres poissons). Son abondance dans l'alimentation a été mise en

cause dans la survie post-envol de certaines espèces d'oiseaux de mer présentes dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott.

- Les répercussions des rejets de prises accessoires et de déchets occasionnées par les activités de pêches commerciales décrites dans une étude de cas de la mer du Nord ont été utilisées pour déterminer, par analogie, le type de risque qui pourrait découler des changements de la trophodynamique des CIE relatives aux propriétés des communautés et des écosystèmes au sein de la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott. Bien que les résultats ne soient pas concluants, ils soulignent l'importance de faire la distinction entre la variation naturelle des prédateurs des oiseaux de mer et leurs espèces de proie et les variations causées par les activités humaines, afin d'évaluer tous les risques pour les composantes importantes de l'écosystème. La surveillance de tous les aspects des activités de pêche (p. ex. le rejet des espèces ciblées, non ciblées et des autres espèces capturées sous forme de prises accessoires) et de toutes les espèces de prédateurs et de proies sera nécessaire afin de procéder à une évaluation complète du CERE dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott.
- Cet exercice d'évaluation prenait en compte l'exposition à un seul type d'activité humaine (les engins de pêche commerciale) et ses conséquences, et ne prenait pas en compte les risques éventuels pour les CIE découlant d'agents de stress multiples ou d'impacts cumulatifs. Une évaluation plus vaste pour l'ensemble des activités humaines et des agents de stress potentiels sera nécessaire pour une évaluation complète des risques pour l'écosystème à l'appui de la planification de la gestion intégrée dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott.
- Le CERE (MPO 2012) fournit une structure utile pour tenir compte de certaines considérations écosystémiques et pour mettre l'accent sur les besoins en matière de données (et les lacunes actuelles) en vue d'une évaluation complète des risques pour l'écosystème. Les résultats sensibilisent davantage à l'importance de réaliser de façon systématique et bien documentée la phase d'établissement de la porte avant d'entreprendre l'analyse complète du système avec le CERE.
- D'autres lacunes en matière de données et d'autres besoins en recherche ont été constatés pour chaque type de CIE, notamment en ce qui a trait au recensement et à la surveillance des populations d'oiseaux de mer et des populations de poissons de proies, aux travaux supplémentaires pour cibler des CIE relatives à l'habitat appropriées au sein de la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott et au suivi annuel continu de l'état de l'écosystème.

INTRODUCTION

Trois organismes fédéraux - Environnement Canada (EC), Pêches et Océans Canada (MPO) et Parcs Canada - possèdent des outils réglementaires visant à protéger les écosystèmes marins dans l'environnement marin du Canada. Des efforts pour élaborer un réseau biorégional d'aires marines protégées (AMP) dans la région du Pacifique et pour contribuer aux approches de gestion écosystémique intégrée, à l'échelle régionale et nationale, sont coordonnés par une équipe mixte fédérale-provinciale appelée Équipe de réseau d'aires marines protégées. Environnement Canada, en vertu de la *Loi sur les espèces sauvages du Canada*, peut désigner des réserves nationales de faune (RNF) en milieu marin importantes à l'échelle nationale et internationale pour la conservation et la protection d'oiseaux migrateurs et d'espèces menacées et d'habitats d'alimentation essentiels au soutien de leurs populations. La première réserve nationale de faune en milieu marin qui

contribuera au réseau d'aires marines protégées est la réserve nationale de faune proposée en milieu marin pour les îles Scott.

La réserve nationale de faune en milieu marin des îles Scott abrite la plus forte densité d'oiseaux de mer nicheurs du Pacifique canadien. Les limites territoriales recommandées englobent environ 11 546 km^2 de zones marines qui s'étendent du nord-ouest du rivage de l'île de Vancouver (cap Scott) à l'archipel des îles Scott, qui comprend les îles Cox, Lanz, Sartine et Triangle. (figure 1) Les terres du nord de l'île de Vancouver adjacentes à la réserve nationale marine de faune proposée aux îles Scott et les zones littorales des cinq îles faisant partie de la réserve nationale proposée sont protégées par la Colombie-Britannique comme étant des parcs provinciaux ou des réserves écologiques (figure 1). En outre, le MPO a établi une aire de conservation du sébaste dans les limites de la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott qui comprend les eaux autour des îles Cox, Lanz, Beresford et Sartine (figure 1).

Plus de 40 espèces d'oiseaux marins utilisent la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott pour se reproduire ou se nourrir, dont cinq espèces figurant actuellement à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) comme espèce menacée (p. ex. le guillemot marbré [*Brachyramphus marmoratus]*, l'albatros à queue courte [*Phoebastria albatrus]*, le puffin à pieds roses [*Puffinus creatopus]*) ou des espèces préoccupantes (p. ex. le guillemot à cou blanc [*Synthliboramphus antiquus]*, l'albatros à pieds noirs [*Phoebastria nigripes]*). La pêche commerciale est pratiquée dans le secteur de la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott et peut entraîner diverses répercussions sur les oiseaux marins, leur habitat naturel, les liens écosystémiques et les ressources marines qui sont nécessaires à leurs populations, à l'échelle locale et internationale.

Bien qu'EC soit responsable de la création des réserves nationales de faune, Pêches et Océans Canada détient l'autorité réglementaire pour la gestion des pêches au sein des réserves nationales de faune et collabore avec EC pour comprendre la nature et l'étendue des prises accessoires d'oiseaux de mer dans les pêches commerciales et pour étudier les mesures d'atténuation. Ce faisant, on reconnaît les responsabilités d'EC concernant les oiseaux de mer et les outils dont dispose Pêches et Océans Canada pour atténuer les répercussions des pêches sur ces oiseaux, ce qui a permis de mettre à la disposition d'EC les données disponibles sur les prises accessoires d'oiseaux de mer. Les mesures d'atténuation des prises accessoires d'oiseaux de mer, y compris l'utilisation de dispositifs permettant d'éviter les prises accessoires (p. ex. les lignes tori) et l'enregistrement de toutes les captures et prises accessoires dans un journal de bord, figurent aussi maintenant dans les conditions de permis pour les pêches de poisson de fond.

Les Directions de la gestion des écosystèmes et des pêches d'EC et du MPO ont demandé conjointement un avis au Secteur des sciences du MPO sur l'ampleur et la nature des risques découlant des activités de pêche commerciale sur les espèces d'oiseaux marins, leur habitat, le fonctionnement de l'écosystème et les propriétés des communautés dans la réserve nationale de faune proposée en milieu marin aux îles Scott. Les objectifs de cette évaluation sont de relever et de cibler les questions qui doivent être abordées au sein d'un cadre de gestion intégrée dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott, de constater et de hiérarchiser les lacunes à combler en matière de connaissances et de déterminer les recherches qui pourraient être effectuées ou les autres actions qui pourraient être entreprises pour combler ces lacunes en matière de connaissances. Cette évaluation, bien qu'elle ne soit pas une évaluation complète des risques pour l'écosystème, a été conçue au moyen d'un cadre d'évaluation des risques pour les écosystèmes (CERE) élaboré pour appuyer la planification spatiale du milieu marin du MPO dans les eaux du Pacifique (MPO 2012). Des exemples concrets d'exposition à des agents de stress découlant de la pêche commerciale, ainsi que les conséquences écologiques de ces agents de stress sur les composantes représentatives importantes de l'écosystème (CIE) sont fournis.

ÉVALUATION

Le CERE a été élaboré afin d'appuyer la planification spatiale du milieu marin du programme des océans du MPO dans la région du Pacifique (O. *et al.* 2015) et a été utilisé comme structure d'organisation dans cette évaluation de l'exposition aux agents de stress de la pêche commerciale et de ses conséquences dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott. Le CERE comporte une phase d'établissement de la portée, dans lequel les éléments clés ou les propriétés du système, y compris les CIE relatives aux espèces, à l'habitat et aux propriétés des communautés ou des écosystèmes, sont déterminés et suivis d'une phase d'évaluation des risques, au cours de laquelle les risques de dommages à chaque CIE découlant de chaque activité et agent de stress connexes sont évalués. (MPO 2012) Toute application du CERE commence par une phase obligatoire d'établissement de la portée, suivie d'une phase d'évaluation des risques, comportant trois niveaux différents qui varient de l'analyse des risques de niveau 1, qui est complète et essentiellement de nature qualitative, à l'analyse des risques de niveau 3, qui est très ciblée, totalement quantitative et fondée sur un modèle. Dans le présent rapport, la phase d'établissement de la portée des incidences du CERE est utilisée pour cibler les CIE et les agents de stress liés à la pêche commerciale dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott. Des composantes d'analyse des risques de niveau 1 ont été utilisées pour cerner les agents de stress pour des CIE particulières et des approches pour une analyse quantitative de niveau 3 ont été proposées afin de contrer les risques pour les oiseaux de mer découlant des activités de pêche commerciale dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott. Les facteurs d'exposition et de conséquence (et leurs sous-facteurs) ne sont pas notés dans cet exercice.

L'information pour entreprendre cet exercice comporte plusieurs facettes et exige la compréhension du modèle de séquences des effets des activités de pêche commerciale et l'aptitude à décrire et à distinguer les variations naturelles de l'état des CIE découlant des caractéristiques géologiques et océanographiques changeantes, et des variations dans l'état des CIE qui résultent de l'exposition à des agents de stress attribuables à l'activité humaine. Ces besoins en matière d'information peuvent sembler similaires aux exigences en matière d'information d'une évaluation du stock des pêches commerciales et à la détection des zones d'importance écologique et biologique (MPO 2004). Ce ne sont pas tous ces renseignements qui sont disponibles à ce jour, et cet exercice a contribué à relever et à hiérarchiser certaines des lacunes en matière de renseignements et les risques liés à l'incertitude de ne pas avoir ces renseignements.

Phase d'établissement de la portée

Le processus de sélection des CIE a été inspiré par les buts et objectifs de la réserve nationale de faune proposée en milieu marin aux îles Scott (EC 2013), qui comprennent :

1. les fonctions des écosystèmes et des habitats marins importants dans la quête de nourriture des oiseaux de mer protégés des perturbations nuisibles, des dommages ou de la destruction;
2. les espèces fourragères utilisées par les oiseaux de mer disponibles, dans les limites de variation naturelle, afin de soutenir des populations viables d'oiseaux de mer qui nichent dans les îles Scott.
3. la mortalité directe des oiseaux de mer causée par les activités humaines est minimisée par l'utilisation de mesures d'atténuation efficaces.
4. l'appui de la mise en œuvre de stratégies de rétablissement, de plans d'action et de plans de gestion pour les espèces figurant à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril (LEP).

Un sous-ensemble des CIE représentatives a été retenu pour une analyse plus poussée (tableau 1) puisqu'une évaluation complète des risques pour les écosystèmes n'a pas été envisagée pour cet exercice. Les CIE relatives aux espèces ont été retenues en se fondant sur les oiseaux de mer qui utilisent le secteur pour la reproduction, l'élevage ou la quête de nourriture afin de mettre en évidence des stratégies du cycle biologique et des interactions ou des susceptibilités variables avec les agents de stress liés à la pêche commerciale et les approches de gestion employées pour contrôler la mortalité directe des oiseaux de mer (objectif 3). Une attention particulière a été portée aux espèces figurant aux autres lois fédérales, provinciales ou internationales ou aux accords ratifiés (objectif 4). Les CIE relatives à l'habitat ont été fondées sur les zones d'alimentation liées au CIE relatives aux espèces (objectif 1) et sur un examen des espèces de proies des oiseaux de mer et des besoins en habitat de ces espèces de proies (objectif 2). Les CIE relatives aux propriétés des communautés et des écosystèmes sont fondées sur les exemples dans la littérature démontrant la sensibilité de la structure des communautés et des relations prédateurs-proies aux modifications dans la gestion de certaines pratiques de pêche qui surviennent dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott (but 1).

Tableau 1. Comparaison entre les critères de sélection des composantes importantes de l'écosystème (CIE) relatives aux espèces, à l'habitat, aux propriétés des communautés et des écosystèmes décrits dans le CERE (MPO 2012) et les critères équivalents utilisés dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott.

Espèce	Critère (s) du CERE	Critères de sélection de la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott
CIE relatives aux espèces		
Starique de Cassin *Ptychoramphus aleuticus*	Unique, rôle spécialisé dans le réseau trophique; Liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature - préoccupation mineure, diminue à l'échelle mondiale; Liste bleue du centre des données sur la conservation (CDC) de la Colombie-Britannique (C.-B.)	Concentration élevée de la proportion nationale et mondiale de la population reproductrice; très philopatrique; zones fourragères
Macareux rhinocéros *Cerorhinca monocerata*	Unique, vulnérable; Liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature - préoccupation mineure, diminue à l'échelle mondiale; Liste jaune du CDC de la C.-B.	Stocks distincts du point de vue génétique, fidélité au site de reproduction, interactions avec les pêches de saumon au filet, substitut pour d'autres espèces vulnérables (p. ex. le macareux huppé *Fratercula cirrhata*)
Guillemot marmette *Uria aalge*	Unique, rôle spécialisé dans le réseau trophique; Liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature – préoccupation mineure, augmente à l'échelle mondiale; sur la Liste rouge du CDC de la C.-B.	Diminution du succès de la reproduction sur l'île Triangle, relation avec les principaux poissons pélagiques, rapport avec les faucons pèlerins (*Falco peregrinus*); isolement dans l'extrémité sud de la répartition des sous-espèces.
Albatros à pieds noirs *Phoebastria nigripes*	Vulnérable, rôle spécialisé dans le réseau trophique, Liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature - quasi-	Signe de problèmes auxquels les autres oiseaux de mer utilisant les eaux canadiennes sont confrontés; ils sont attirés par les bateaux de pêche

Espèce	Critère (s) du CERE	Critères de sélection de la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott
	menacée, augmente à l'échelle mondiale, inscription de l'espèce sur la liste de la LEP comme espèce préoccupante, Liste bleue du CDC de la C.-B.	afin de récupérer les rejets et les appâts; vulnérabilités de la structure de la population; inscrite sur la liste de la LEP comme espèce préoccupante
CIE relatives à l'habitat		
Des aires d'alimentation possédant des conditions océaniques et pélagiques qui favorisent la productivité et qui offrent un accès privilégié aux proies principales nécessaires à la survie des adultes et à la croissance des juvéniles.	Des habitats qui appuient les stades biologiques critiques; essentiels pour les espèces en déclin	Des aires repérables présentant des conditions océaniques et pélagiques qui offrent des conditions favorables pour un accès facile aux proies principales nécessaires à la survie des adultes et à la croissance des juvéniles.
Des zones d'activités de pêche qui attirent les oiseaux de mer qui récupèrent de la nourriture provenant des bateaux de pêche	Des habitats abritant des espèces uniques; des habitats qui modifient les interactions des espèces	Des zones d'activités de pêche qui attirent des espèces qui récupèrent de la nourriture provenant des bateaux de pêche
Des lieux de frai ou de repos dans la réserve nationale marine de faune pour les espèces de poissons-proies principales (p. ex. sébaste juvénile, lançon du Pacifique)	Des habitats qui appuient les stades biologiques critiques	Des habitats benthiques qui appuient des espèces jouant un rôle essentiel dans le réseau trophique Les sébastes juvéniles et les lançons du Pacifique sont des espèces de proies connues dans l'alimentation des oiseaux et possèdent également des exigences benthiques connues
CIE relatives aux propriétés des communautés et des écosystèmes		
Structure des communautés	Groupes fonctionnels	Le rejet des déchets, des appâts et des prises non ciblées peut accroître les populations d'oiseaux de mer charognards
Relations trophodynamiques communautaires	Processus jouant un rôle essentiel dans l'écosystème	Des mesures de gestion sur les rejets peuvent affecter la trophodynamique, notamment le remplacement des proies et l'augmentation de la mortalité de certaines espèces d'oiseaux marins

L'évaluation mettait l'accent sur les activités de pêche qui se déroulaient dans la région de la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott de 2007 à aujourd'hui. Certaines activités de pêche à l'extérieur de la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott ont également été examinées, car elles pourraient affecter les oiseaux de mer de cette même réserve. Ces activités se situent dans la zone estimée de recherche quotidienne de nourriture (60 km) effectuée par certaines espèces des CIE (p. ex. Ryder et. al. 2001). Une approche de modélisation de

séquences des effets (SE) a été utilisée pour déterminer les agents de stress potentiels découlant des activités de pêche commerciale dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott. Cette approche est fondée sur deux processus nationaux d'avis scientifiques du Secrétariat canadien de consultation scientifique sur les répercussions des engins de chalutage, des dragues à pétoncles (MPO 2006) et des autres engins de pêche (MPO 2010) sur l'écosystème. Seules les SE découlant de la mortalité directe des CIE propres aux espèces ou qui touchent indirectement les populations faisant partie des CIE, en modifiant les habitats benthiques et les propriétés des communautés et des écosystèmes, ont été prises en considération lors de cette évaluation. Les secteurs de la pêche de poissons de fonds (chalut, ligne et hameçon, casier), d'invertébrés (chalut à crevettes, casiers à crevettes, plongée), de saumons (filets maillants ou sennes, ligne traînante) et de poissons pélagiques (hareng, sardine, thon blanc) comportent tous des activités de pêche effectues à l'intérieur ou près de la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott. Ces pêches pourraient entraîner une interaction avec les oiseaux de mer, leurs espèces de proies ou avec l'habitat de leurs espèces de proies. Des mesures d'atténuation ont été mises en œuvre dans certaines de ces pêches en réponse aux préoccupations liées aux prises accessoires d'oiseaux de mer.

Évaluation des risques sur le plan quantitatif

Un examen détaillé des risques pour les CIE relatives aux espèces, à l'habitat et aux propriétés des communautés et des écosystèmes dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott, fondé sur les composantes de l'exposition et des conséquences dans le CERE (O. *et al.* 2015), a été mené afin de déterminer les besoins en matière de données et les lacunes existantes dans la collecte de données nécessaires à la tenue d'une évaluation complète des risques pour les écosystèmes. Des exemples de SE ont été choisis pour illustrer les enjeux associés à l'évaluation des risques pour les CIE relatives aux espèces, à l'habitat et aux écosystèmes (Tableau 2).

L'agent de stress choisi pour les CIE relatives aux espèces était la mortalité directe causée par la capture et l'enchevêtrement des espèces non ciblées par la pêche commerciale. Les modifications des caractéristiques de l'habitat, découlant du dommage mécanique ou de la suppression des habitats physiques ou biogéniques, de la réduction de la complexité de l'habitat ou des sédiments remobilisés, ont été choisies comme agents de stress pour les CIE relatives à l'habitat. Les répercussions de la pêche sur les relations trophodynamiques dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott ont été choisies pour faire office d'agents de stress de l'écosystème.

CIE relatives aux espèces

Des évaluations quantitatives des CIE relatives aux espèces servent à fournir des conseils aux gestionnaires des ressources sur l'ampleur de l'agent de stress et sur le lien avec les seuils de viabilité des espèces comme mesure de la taille de la population. Les besoins en matière de données pour cette analyse comprennent :

1. La définition de « population »;
2. Les paramètres principaux du cycle biologique;
3. La répartition et les densités des CIE;
4. La répartition et la charge (quantité, persistance) des agents de stress;
5. Les conséquences en ce qui concerne les objectifs et les seuils biologiques.

CIE relatives à l'habitat

Les renseignements nécessaires à la tenue d'une analyse des répercussions de l'agent de stress sur les CIE relatives à l'habitat comprennent :

1. une description fonctionnelle des propriétés qu'un habitat d'une espèce aquatique doit posséder pour assurer le bon déroulement de tous les stades du cycle biologique;
2. L'étendue et la nature des agents de stress qui menacent les propriétés qui confèrent leur valeur aux espèces et les conséquences en découlant;
3. L'étendue spatiale de l'habitat.

CIE relatives aux propriétés des communautés et des écosystèmes

Évaluer le risque sur les CIE relatives aux propriétés des communautés et des écosystèmes constitue une tâche complexe. Certains besoins en matière de renseignements pour cette évaluation comprennent :

1. la compréhension de la nature et de l'étendue des relations connexes entre les agents de stress et les répercussions;
2. les données pour évaluer les risques et les conséquences des divers scénarios;
3. les types de mesures de gestion et les risques liés à leurs mises en œuvre.

Tableau 2. Les secteurs de pêche présents à l'intérieur ou près des limites la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott et les agents de stress possibles des activités de pêche commerciale déterminés par l'approche de séquences des effets. Le symbole ✓ signifie que l'agent de stress est présent et étayé par des documents; le symbole ? signifie que la présence de l'agent de stress est suspectée, mais mal documentée; et un espace vide signifie que l'agent de stress est rare ou ne s'applique pas.

		Agents de stress des CIE relatives aux espèces		Agents de stress des CIE relatives à l'habitat				Agents de stress des CIE relatives aux écosystèmes
	Statut dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott	Mortalité des oiseaux de mer	Mortalité des espèces de proies	Complexité de l'habitat réduite	Perturbation mécanique de l'habitat biogénique	Perturbation mécanique de l'habitat physique	Sédiments remis en suspension	Rejet des poissons non ciblés, des appâts, des déchets, etc.
Pêche du poisson de fond au chalut	En cours	✓	✓	?	?	?	?	?
Pêche du poisson de fond au chalut pélagique	En cours	✓	✳	-	?	?	?	?
Pêche du poisson de fond à la palangre	En cours	✓	✓	✳	✳	✳	?	?

		Agents de stress des CIE relatives aux espèces		Agents de stress des CIE relatives à l'habitat				Agents de stress des CIE relatives aux écosystèmes
	Statut dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott	Mortalité des oiseaux de mer	Mortalité des espèces de proies	Complexité de l'habitat réduite	Perturbation mécanique de l'habitat biogénique	Perturbation mécanique de l'habitat physique	Sédiments remis en suspension	Rejet des poissons non ciblés, des appâts, des déchets, etc.
Pêche du poisson de fond à la traîne	-	?	✓	-	-	-	-	?
Pêche du poisson de fond au casier	En cours	?	✓	?	?	?	?	?
Pêche de la crevette au casier	Sporadique	-	✓	-	✳	✳	✳	?
Pêche de la crevette au chalut	La dernière pêche a eu lieu en 2001	?	✓	?	?	?	?	?
Plongée	La dernière pêche a eu lieu en 2001	-	-	-	✳	✳	✳	-
Pêche du saumon au filet	Jamais[A]	?	?	-	-	-	-	-
Pêche du saumon à la traîne	En cours	?	?	-	-	-	-	✳
Pêche de la sardine à la senne	La dernière pêche a eu lieu en 2001	-	✳	-	-	-	-	-
Pêche du hareng au filet[B]	Jamais	?	✳	-	-	-	-	-
Pêche du thon à la ligne et à l'hameçon[C]	En cours	✳	?	-	-	-	-	-

A - Les pêches commerciales de saumons au filet de surface (filet maillant et senne) se déroulent plutôt dans le détroit de Johnstone que dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott, mais la quête de nourriture de certaines CIE relatives aux espèces a lieu dans ce secteur.

B - Les pêches de hareng au filet ne se sont jamais déroulées dans les limites de la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott, mais elles ont lieu à proximité de celles-ci.

C - La pêche au thon à la ligne et à l'hameçon comprend les pêches à la palangre et à la traîne. Bien que la pêche à la palangre soit permise, aucun permis n'a été délivré pour cette pêche. La pêche à la traîne se déroule à l'intérieur et à proximité de la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott annuellement.

Résultats

CIE relatives aux espèces

La mortalité directe des oiseaux de mer faisant partie des CIE se produit, ou est présumée se produire, dans plusieurs secteurs de pêche se déroulant dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott (tableau 2). Les renseignements sur l'emplacement, la date et le nombre d'oiseaux tués sont relativement bons dans les secteurs de la pêche de poissons de fond, très mauvais dans celui du saumon et inexistants dans les autres secteurs de la pêche. Cependant, les renseignements sur la mortalité d'oiseaux selon les espèces (ainsi que les invertébrés et les espèces de poissons non commerciales) sont inadéquats dans tous les secteurs de la pêche. Par conséquent, l'estimation du risque associé à la mortalité directe des oiseaux de mer dans les pêches gérées par le MPO, même sur le plan qualitatif, n'est pas possible à ce jour. En outre, des preuves génétiques démontrent la présence de populations distinctes dans certaines CIE relatives aux espèces en C.-B. (p. ex. macareux rhinocéros), et il est donc possible que les risques liés aux agents de stress ne soient pas partagés également entre les populations, en raison des différences dans la taille ou dans les attributs du cycle biologique de ces populations. Afin d'estimer, d'un point de vue quantitatif, le risque lié à la mortalité directe dans le cadre des activités de pêche commerciale pour les différentes espèces d'oiseaux de mer de la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott, des données sur les tendances régionales et mondiales relatives à l'abondance et à la dynamique de la population pour chaque espèce d'oiseaux de mer sont également nécessaires. Aucun des programmes relatifs aux prises accessoires capturées dans le cadre d'activités de pêche commerciale ne fournit systématiquement de renseignements sur les prises accessoires à l'échelle des espèces ou de la population.

CIE relative à l'habitat

On a conclu qu'il n'y a pas d'agent de stress des pêches commerciales présentant un risque pour la zone d'alimentation dans lesquels les oiseaux de mer sont attirés par les CIE relatives à l'habitat servant de lieu d'activités de pêche (Voir le tableau 1). Bien que les risques associés à la perturbation mécanique et à la décantation des sédiments remobilisés sur les CIE relatives aux habitats physiques et biogéniques dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott soient probablement limités aux propriétés benthiques appuyant d'importantes espèces de proies d'oiseaux de mer, les répercussions de ces agents de stress sont considérées comme étant peu probables ou inconnues (tableau 2). Les SE attribuables aux pêches dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott ne devraient probablement pas avoir d'effets sur le type d'habitat requis pour le frai ou le repos du lançon du Pacifique (*Ammodytes hexapterus*). Le lançon du Pacifique au repos utilise des habitats exposés, peu profonds et sablonneux, fréquemment perturbés par les tempêtes. Ainsi les répercussions des sédiments remobilisés par les engins de pêche qui entrent en contact avec le fond peuvent être négligeables ou indétectables au-delà de la variation naturelle. En revanche, bien que les pêches ayant un contact avec le fond puissent influer sur les habitats abritant les sébastes juvéniles, ces risques n'ont pas été quantifiés, car il existe des lacunes en matière d'information dans les études portant sur l'alimentation des oiseaux de mer en ce qui le recensement approprié des espèces de proies comme les sébastes juvéniles (et leurs habitats), l'importance des différentes espèces de proies pour les oiseaux de mer dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott, particulièrement sur le plan des événements critiques du cycle biologique, tels que la survie après le premier envol et les répercussions des engins de pêche sur les différents types de fond.

CIE relatives aux propriétés des communautés et des écosystèmes

Évaluer le risque sur les CIE relatives aux propriétés des communautés et des écosystèmes constitue un défi. Une étude de cas sur les prises et sur les pratiques de rejet des déchets par les activités de pêche commerciale dans la mer du Nord (p. ex. Votier *et al.* 2004) a été utilisée pour déterminer, par analogie, le type de risques qui pourrait découler des changements de la trophodynamique des CIE relatives aux propriétés des communautés et des écosystèmes au sein de la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott (tableau 2). Bien qu'il n'existe pas de parallèles directs dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott à ce jour, l'étude de la mer du Nord met en évidence l'importance de la distinction entre la variation naturelle des CIE et la variation causée par les activités humaines, afin d'évaluer tous les risques pour les CIE relatives aux propriétés des communautés et des écosystèmes dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott. L'étude de cas de la mer du Nord met également en évidence l'importance de surveiller tous les aspects des activités de pêche (p. ex. les rejets d'espèces ciblées et des espèces capturées sous forme de prises accessoires).

Sources d'incertitudes

Les risques pour les composantes importantes de l'écosystème (CIE) au sein de la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott posés par les impacts cumulatifs des agents de stress multiples, autres que ceux provenant des activités de pêche, n'ont pas été pris en compte dans cette analyse.

L'analyse se concentrait uniquement sur les risques associés aux engins de pêche. Les autres agents de stress liés aux pratiques de pêche, comme le rejet de débris et de produits chimiques, ainsi que l'accroissement du bruit et de l'intensité des lumières provenant des bateaux de pêche, n'ont pas été pris en compte.

CONCLUSIONS

L'analyse a exploré les besoins en matière d'information pour une analyse complète des risques avec le CERE et a constaté certaines lacunes importantes en matière d'information. Une liste de besoins en matière de données a été compilée par catégorie de CIE (espèces, habitats, propriétés des communautés et des écosystèmes) et évaluée en fonction des programmes de collecte de données du MPO et d'EC. Des recommandations ont été formulées pour combler les écarts entre les besoins en matière de données et les données disponibles actuellement.

Les activités de pêche qui pourraient avoir un effet sur les CIE, comme l'illustre l'approche basée sur les SE, se déroulaient traditionnellement et se déroulent toujours dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott. Les agents de stress provenant de ces activités comprennent la mortalité directe chez les oiseaux de mer, la perturbation mécanique et la décantation des sédiments remobilisés dans les habitats physiques et biogéniques nécessaires aux oiseaux de mer ou à leurs proies essentielles et les modifications à la dynamique du réseau alimentaire par la mise à disposition de sources de nourriture de remplacement résultant du rejet d'appâts, de prises non ciblées et de déchets, et des autres pratiques de pêche.

Les données sur les prises accessoires d'oiseaux de mer, d'invertébrés et d'espèces de poissons non commerciales sont recueillies de façon irrégulière dans les pêches gérées par le MPO. Le secteur des poissons de fond est relativement riche en information puisque des mécanismes sont en place afin de recueillir des données sur les prises accessoires, y compris celles des oiseaux de mer à titre de condition de permis, bien que l'élaboration de méthodes et d'outils appropriés est nécessaire afin d'améliorer le recensement de la plupart des espèces capturées sous forme de prises accessoires. D'autres secteurs (saumon, invertébrés et poissons pélagiques) n'ont pas

d'exigences en matière de rapports ou n'ont pas établi de protocole de collecte des données normalisé pour les prises accessoires et sont, par conséquent, pauvres en renseignements.

Aucun des programmes relatifs aux prises accessoires capturées dans le cadre d'activités de pêche commerciale ne fournit de renseignements de façon régulière à l'échelle des espèces ou de la population. Par conséquent, une évaluation des risques résultant des conséquences des prises accessoires sur les CIE relatives aux espèces dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott ne peut être menée pour le moment.

Le recensement des oiseaux de mer et des autres organismes capturés sous forme de prises accessoires (p. ex. les espèces de poissons non commerciales, les invertébrés) lors de toute activité de pêche constitue un préalable à une évaluation complète du CERE dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott. Cependant, le recensement des prises accessoires, au-delà des espèces de poissons bien connues, est une importante lacune en matière d'information dans les pêches gérées par le MPO dans la région du Pacifique.

L'évaluation de l'exposition et des conséquences des agents de stress provenant des activités humaines peut être pertinente au niveau de la population pour certaines CIE relatives aux espèces, car les risques ne sont peut-être pas partagés de façon égale parmi les populations.

Les répercussions des rejets de prises accessoires et de déchets, occasionnés par les activités de pêches commerciales décrites dans une étude de cas de la mer du Nord, ont été utilisées pour déterminer, par analogie, le type de risques qui pourrait découler des changements de la trophodynamique des CIE relatives aux propriétés des communautés et des écosystèmes au sein de la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott. Bien que les résultats ne soient pas concluants, ils soulignent l'importance de faire la distinction entre la variation naturelle des prédateurs des oiseaux de mer et les espèces d'oiseaux de mer associées et les variations causées par les activités humaines, afin d'évaluer tous les risques pour les composantes de l'écosystème. La surveillance de tous les aspects des activités de pêche (p. ex. le rejet des espèces ciblées, non ciblées et des autres espèces capturées sous forme de prises accessoires) et de toutes les espèces de prédateurs et de proies sera nécessaire afin de procéder à une évaluation complète du CERE dans la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott.

Bien que cette évaluation ne soit pas une évaluation complète des risques pour les écosystèmes, le CERE (MPO 2012) fournit une structure utile pour tenir compte de certaines considérations écosystémiques et pour mettre l'accent sur les besoins relatifs aux données (et lacunes actuelles) d'une telle évaluation. Les résultats sensibilisent davantage à l'importance de réaliser un établissement systématique et bien documenté de la portée des incidences avant l'analyse complète du système avec le CERE.

Recommandations

Il est recommandé que l'on dresse la liste des renseignements disponibles sur l'exposition aux prises accessoires et ses conséquences sur la mortalité pour les espèces capturées sous forme de prises accessoires.

Afin de combler les lacunes concernant les données sur les prises accessoires capturées dans le cadre d'activités de pêche commerciale, il est nécessaire d'élaborer un protocole normalisé pour la collecte des données sur les prises accessoires (lieu, date, nombre), ainsi que des méthodes et des outils pour appuyer le recensement des espèces ou de la population, le cas échéant, et des systèmes pour gérer les données sur les prises accessoires. L'élaboration de ce protocole de collecte et d'outils de soutien pourrait être fondée sur les besoins relatifs aux données des autres organismes avec la planification spatiale du milieu marin et les responsabilités en matière de gestion.

Il est recommandé que les CIE relatives aux populations au sein d'une espèce soient déterminées, s'il y a lieu, pour la réalisation d'une évaluation complète des risques pour les écosystèmes, car les risques pourraient ne pas être partagés également parmi les populations

Dans le contexte de réalisation d'une analyse complète du CERE pour la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott, un nombre de lacunes supplémentaires en matière de données et d'autres besoins en recherche ont été constatés pour chaque type de CIE, notamment en ce qui a trait au recensement et à la surveillance des populations d'oiseaux de mer et des populations de poissons de proies, aux travaux supplémentaires pour cibler des CIE relatives à l'habitat appropriées au sein de la réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott et au suivi annuel continu de l'état de l'écosystème.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion des 6 et 7 août 2014 portant sur la Caractérisation des effets des pêches sur les espèces valorisées, l'habitat et les composantes de l'écosystème de la réserve nationale marine de faune proposée aux îles Scott. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

Environnement Canada. 2013. Stratégie réglementaire pour la désignation de la Réserve nationale de faune en milieu marin aux îles Scott [consulté le 9 octobre 2014].

MPO. 2004. Identification des zones d'importance écologique et biologique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rapp. sur l'état des écosystèmes 2004/006, 15 p.

MPO. 2006. Effets des engins de chalutage et des dragues à pétoncles sur les habitats, les populations et les communautés benthiques. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2006/025.

MPO. 2010. Impacts potentiels des engins de pêche (à l'exception des engins mobiles entrant en contact avec le fond) sur les communautés et les habitats marins. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2010/003.

MPO. 2012. Cadre d'évaluation fondé sur les risques visant à déterminer les priorités pour la gestion écosystémique des océans dans la région du Pacifique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/044.

O, M., Martone, R., Hannah, L., Greig, L., Boutillier, J., Patton, S. 2015. An Ecological Risk Assessment Framework (ERAF) for Ecosystem-based Oceans Management in the Pacific Region. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/072.vi + 58 p.

Ryder, J.L., Boyd, W.S., Shisko, S.G., Bertram, D.F. 2001. At-sea foraging distributions of radio-marked Cassin's Auklets breeding at Triangle Island, BC, 2000. Tech. Rep. No. 368, Canadian Wildlife Service, Pacific and Yukon Region, BC.

Votier, S.C., Furness, R.W., Bearhop, S., Crane, J.E., Caldow, R.W., Catry, P., Ensor, K., Hamer, K.C., Hudson, A.V., Kalmbach, E., Klomp, N.I., Pfeiffer, S., Phillips, R.A., Prieto, I., Thompson, D.R. 2004. Changes in fisheries discard rates and seabird communities. Nature 427(6976): 727-730.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7

Téléphone : 250-756-7208
Courriel: csap@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet: www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2015

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2015. Caractérisation des effets des pêches sur les composantes importantes de l'écosystème de la réserve nationale marine de faune proposée aux îles Scott. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/007.

Aussi disponible en anglais :

DFO. 2015. Characterization of Fishery Effects on Significant Ecosystem Components of the Proposed Scott Islands Marine National Wildlife Area. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2015/007.